

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-47015

⑪ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)3月7日

H 01 B 7/08  
H 05 K 3/106161-5D  
7216-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 テープ状電線の製造方法

⑮ 特 願 昭59-168752

⑯ 出 願 昭59(1984)8月14日

⑰ 発 明 者 野 尻 昭 夫 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央研究所内  
 ⑰ 発 明 者 堀 口 正 男 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央研究所内  
 ⑰ 発 明 者 志 賀 章 二 日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内  
 ⑰ 発 明 者 鈴 木 昭 利 日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内  
 ⑰ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号  
 ⑰ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 テープ状電線の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 所望のプラスチックフィルム上の電気回路導体部を、

(a) 蒸発粒子エネルギーが1 eV以上の物理的蒸着手段によつて、金属を厚さ3,000 Å ~ 8,000 Å 付着せしめた後、この上にさらに、

(b) 電気化学的に同種あるいは異種金属を厚さ10,000 Å 以上析着せしめて形成することを特徴とするテープ状電線の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、テープ状電線の製造方法に係り、特に、特定した蒸着法と電解メッキ法を併用し、エッチング法により極く薄い電気回路を作成した可撓性のテープ状又はシート状の電線を製造する方法に関するものである。

従来この種のテープ状又はシート状の電気回路導体部は、いわゆる銅張積層板のエッチングによ

り得るか、又は平らな金属導体を、プラスチックテープあるいはフィルム上に整列貼布させて得ていた。

しかるに、このような従来の方法によると、導体の厚みが通常18 μ以上のものとなり、例えば、10 μ以下の薄いものが得られなかった。すなわち、従来の積層板のエッチングによる方法では、通常では85 μ(場合により例外として18 μのもの)が略々限界であつた。さらに、金属導体の整列方法による場合はハンドリング上もつと厚く0.1 mm以上であつた。

しかるに、最近エレクトロニックスの分野において、極めて薄層電気回路導体部をもつたテープ状あるいはフィルム状の電線が要望されており、その要望に答えるべきものとして鋭意研究の結果本発明方法が見出された。

すなわち、本発明によるテープ状電線の製造方法は、所望のプラスチックフィルム上の電気回路導体部を、(a)蒸発粒子エネルギーが1 eV以上の物理的蒸着手段によつて、金属を厚さ3,000 Å

、 $3.0 \times 10^{-4}$  Å 付着せしめた後この上にさらに、  
 (b)電気化学的に同種あるいは異種金属を厚さ  
 $1.0 \times 10^{-4}$  Å 以上析着せしめて形成することを特  
 徴とする。

本発明におけるプラスチックフィルムとは、熱  
 可塑性あるいは熱硬化性の樹脂のフィルムを意味  
 し、例えば、ポリエステル、ポリイミド、ポリア  
 ミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポ  
 リテトラフロロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、  
 ポリクロロトリフロロエチレン、ポリ(FEP)  
 等があり、その他のフィルムも使用できる。フィ  
 ルムの厚さは $2 \mu \sim 100 \mu$ 、通常は $12.5 \mu \sim$   
 $60 \mu$ 程度のものである。

本発明で云う物理的蒸着手段とは、通常の真空  
 蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等  
 の化学変化を伴わない各種の金属蒸気によるコー  
 ティング方法を指し、通常 $10^{-3}$  Torr 以下の  
 真空中で、何等かの手段により金属を原子状ある  
 いはその集合状態でイオン化しつつ、あるいは原  
 子のままで、飛ばすことにより、基板フィルム上

に、DCグロー放電等により行なわれる。

本発明における物理的蒸着手段により形成させ  
 る金属層の厚みは、 $0.3 \mu \sim 8 \mu$ 、すなわち  
 $3.0 \times 10^{-4}$  Å  $\sim 8.0 \times 10^{-4}$  Å であるが、 $0.3 \mu$  以上  
 である必要性は、次の電気化学的処理のために、  
 電気抵抗をなるべく低くする必要性からくる。

本発明における電気化学的な金属の析着とは、  
 いわゆる電気メッキによる金属層のコーティング  
 を指し、コーティングすべき金属の塩類の水溶液  
 を電解液として、正極を貴金属として、負極を本  
 コーティングフィルムとして、電気分解を行なう  
 ことにより負極に金属を析着させるものである。  
 ここで金属とは、金、銀、銅、鉄、ニッケル、ク  
 ロム、錫、亜鉛等を指している。この場合、形成  
 させる金属メッキ層の厚さは、要求特性により異  
 なるが、 $1 \mu$ 、すなわち $1.0 \times 10^{-4}$  Å 以上で、  
 $17 \mu$  以下、好ましくは、 $10 \mu$  以下である。こ  
 れらの上限は、主として経済性からくるものであ  
 る。

本発明における電気回路となすべき工程のエツ

にコーティングする。飛んでいる粒子のエネルギー  
 は方法により異なるが、 $1 \text{ eV}$  以上とすると、  
 スパッタリング方法、イオンプレーティング方法  
 等が相当する方法となる。

これらの蒸着方法において、プラスチックフィ  
 ルム上に金属を付着させるわけであるが、均一に、  
 しかも強い付着力をもつて付着させることが大切  
 である。粒子の有するエネルギーが大きいことが  
 望ましいのはそのためであるが、さらに、付着さ  
 せるべき基体すなわち基板フィルム表面の清浄性  
 が極めて重要である。通常、フィルム基材は、水  
 分やガスやモノマーを含有しており、なるべくそ  
 れらを除く必要がある。そのため真空中で  
 $80^\circ\text{C}$  以上に加熱することが望ましい。又、表面  
 のマイクロエッチングも効果があり、この採用も望  
 ましい。マイクロエッチングの手段は、真空槽内で  
 物理的蒸着手段に先立つて行なう必要がある。何  
 故なら、外気にさらされると、再び外気層により  
 不清浄な表面になるからである。マイクロエッチン  
 グは、具体的には、アルゴンや酸素のRFプラズ

マ、DCグロー放電等により行なわれる。  
 本発明における物理的蒸着手段により形成させ  
 る金属層の厚みは、 $0.3 \mu \sim 8 \mu$ 、すなわち  
 $3.0 \times 10^{-4}$  Å  $\sim 8.0 \times 10^{-4}$  Å であるが、 $0.3 \mu$  以上  
 である必要性は、次の電気化学的処理のために、  
 電気抵抗をなるべく低くする必要性からくる。  
 本発明における電気化学的な金属の析着とは、  
 いわゆる電気メッキによる金属層のコーティング  
 を指し、コーティングすべき金属の塩類の水溶液  
 を電解液として、正極を貴金属として、負極を本  
 コーティングフィルムとして、電気分解を行なう  
 ことにより負極に金属を析着させるものである。  
 ここで金属とは、金、銀、銅、鉄、ニッケル、ク  
 ロム、錫、亜鉛等を指している。この場合、形成  
 させる金属メッキ層の厚さは、要求特性により異  
 なるが、 $1 \mu$ 、すなわち $1.0 \times 10^{-4}$  Å 以上で、  
 $17 \mu$  以下、好ましくは、 $10 \mu$  以下である。こ  
 れらの上限は、主として経済性からくるものであ  
 る。

必要部として残した電気回路を形成する導体部  
 は、厚さ $10 \mu$  前後であり、幅が普通は $3 \text{ mm}$  以下  
 である。

以下本発明の実施例を比較例と対比して説明す  
 る。

#### 実施例 1

基板として厚さ $25 \mu$  のポリエステルフィルム  
 を用い、これを真空槽内で温度 $90^\circ\text{C}$  に加熱し、  
 RFプラズマによりマイクロエッチングした。

次いで銅を厚さ $0.7 \mu$  までスパッタリングによ

り連続的にコートした。その上に、さらに、  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  4.0 g/l } からなる電解液を銅メッキ液  
 $\text{CuSO}_4$  5.0 g/l }  
 として用い、温度40℃、電流密度5.5 A/dm<sup>2</sup>  
 にてメッキにより銅を7.3 μコートした。

それを常法にてエッチングし必要な導体部を形成したテープ状電線を得た(表を参照すること)。

#### 比較例 1

一方、前記実施例1において、メッキを行わずに、スパッタリングのみによつて8 μの厚さの銅をコートした。

これを前記実施例1の場合と同様に、常法にてエッチングし必要な導体部を形成したテープ状電線を得た(表参照)。

上記実施例1と比較例1とにおいて、各工程での能率、作業性、得られたものの特性の比較を行なった。

表

金 属 コ ー ト	エッチング	テ ー プ 状 電 線	
		180°曲げ切断までの回数	繰り返し屈曲テスト
実施例1 スパッター + メッキ法	フィルムのカールなし 海体ススムーズ	8 回	> 50,000 回
比較例1 スパッター のみ	フィルムカール 海体にひび割れ	1 回	48 回

前記実施例1と比較例1との対比から、本発明方法による利点として次のものが挙げられる。

(イ) 物理的蒸着方法だけで厚膜化した場合は、形成された電気回路導体部は歪が大きく、従つてテープ電線はカールした状態となる。場合によつては基材フィルムと導体部間の剥離を生じてしまうが、本発明方法によると、この問題を十分に回避することができる。

(ロ) 物理的蒸着方法だけによると、導体部形成の金属組織は脆く、曲げに対して弱い。が、本発明方法によると、この問題を解決できる。

以上述べたように、本発明方法によれば、10 μ前後以下の非常に薄い導体厚みの電気回路をもつたテープ状あるいはフィルム状のテープ状電線を効果的に、能率よく製造できるものである。